

(11)特許出願公開番号

特開平10-256970

(43)公開日 平成10年(1998)9月25日

(51) Int.Cl.⁶ 識別記号

H0 4 B 7/10

H01Q 3/24

H04B 7/26

FI

H04B 7/10

H01Q 3/24

H04B 7/26

A

D

審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平9-60958

(22)出願日 平成9年(1997)3月14日

(71)出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号

(72)発明者 黒崎 聰

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内

(72) 発明者 相河 聡

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内

(72)発明者 中山 雄二

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内

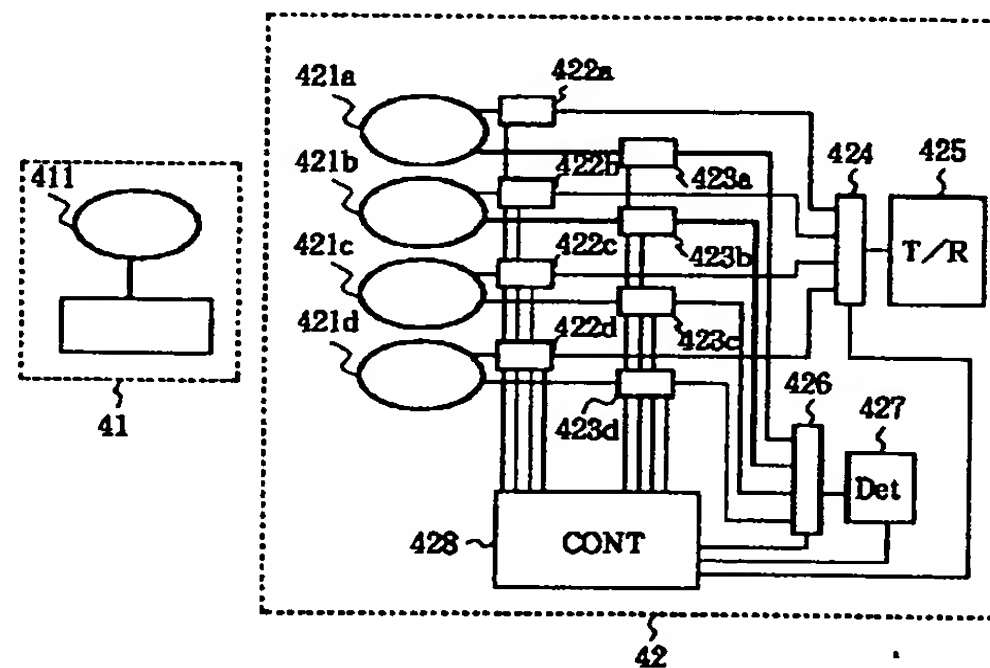
(74)代理人 弁理士 井出 直孝 (外1名)

(54) 【発明の名称】 無線通信方式

(57) 【要約】

【課題】 複数のセクタアンテナを備える無線ターミナルとこれに対向する無線ターミナルとが、この複数のセクタアンテナの指向性アンテナを切り替えてダイバーシチ通信を行う無線通信方式において、適切なダイバーシチ切替候補アンテナとなる指向性アンテナを選択する。

【解決手段】 複数のセクタアンテナを備えた一方のターミナルで各セクタアンテナの指向性アンテナについて、順次受信品質を測定して、切替先候補アンテナを選択する。



ら選択し、選択された指向性アンテナのみの通信品質を測定することが考えられる。

【0005】出願人は、「デジタル高速無線装置」

(特願平8-75405)において、このような技術を提案している。この技術について説明する。このデジタル高速無線装置は、図11、図12に示す N_r 基(図11、図12で6基)の指向性アンテナによって構成される1基の移動局セクタアンテナ11を用いた移動局1と、各々 N_c 基(図11、図12で6基)の指向性アンテナによって構成されるM基(図11では4基)の基地局セクタアンテナ21、22、23、24を用いた基地局2との無線通信において、図12に示すように、当該基地局2の有する各基地局セクタアンテナにおいて、指向性アンテナを1基ずつ選択して図13、14に示すアルゴリズムに基づいて、当該選択された各指向性アンテナをダイバーシチ切替候補アンテナとして、基地局におけるダイバーシチ切り替えを行うものである。

【0006】図13、14を参照して基地局のダイバーシチ切替アルゴリズムについて説明する。基地局2の有する基地局セクタアンテナ21において最初の通信用アンテナ21eが選択される場合、基地局セクタアンテナ22におけるダイバーシチ切替候補アンテナは、前記指向性アンテナ21eに対応する指向性アンテナ、すなわち、指向性アンテナ21eと同一方向を指向する指向性アンテナ22eに一意に決定される。また、基地局セクタアンテナ23および24において、ダイバーシチ切替候補アンテナとして選択される指向性アンテナは、23d、23e、24d、24e、24fの中から選択され、しかも基地局セクタアンテナ23、24において選択されるダイバーシチ切替候補アンテナは互いに対応する、すなわち同一方向を指向する指向性アンテナである制約がある。ダイバーシチ切替候補アンテナの選択の範囲は、最初の通信用アンテナと同一方向の指向性アンテナおよびそれに隣接した指向性アンテナに限られ、それ以外の送受信に有用な指向性アンテナがダイバーシチ切替候補アンテナとして選択される可能性を排除している。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】このように、ダイバーシチ切替候補アンテナとなる指向性アンテナは全て同じ方向またはその近傍の方向を指向するので、ターミナル間の送受信に際して最初の通信用指向性アンテナが直接波に対応している場合には、その他のダイバーシチ切替候補アンテナも直接波に対応し、最初の通信用指向性アンテナが反射波に対応している場合には、その他のダイバーシチ切替候補アンテナも反射波に対応してしまうという問題があった。

【0008】本発明は、このような問題を解決するもので、2台のターミナル間の通信において、少なくとも一

ーシチ送受信を行う場合に、より通信に適する品質の通信経路を選択できる無線通信方式を提供することを目的とする。また、本発明は、ダイバーシチ切替候補アンテナをあらかじめ選択することでダイバーシチ切替先の判断時間を短縮して通信経路の特性変動に追従可能である無線通信方式を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、少なくとも1台のターミナルの有する複数のセクタアンテナがそれぞれ有する複数の指向性アンテナの中から、通信に用いる指向性アンテナの切替先の候補となる指向性アンテナを選択することを最も主な特徴とする。従来技術とは、セクタアンテナの有する全ての指向性アンテナが通信に用いる指向性アンテナの切替先の候補となる可能性があり、通信に用いる指向性アンテナの切替先の候補となる指向性アンテナの選択において選択の範囲が広がった点異なる。

【0010】すなわち、本発明の第一の観点は、 N_c 基(N_c は自然数)の指向性アンテナで構成されるM基(Mは複数)のセクタアンテナを備えた無線基地局と、無線端末とを含み、前記無線基地局は、前記M基のセクタアンテナのうちの一つのセクタアンテナの一つの指向性アンテナをダイバーシチ切替先候補として選択し、選択された指向性アンテナを切り替えて前記無線端末との間でダイバーシチ通信を行う手段を備えた無線通信方式において、前記無線基地局は、前記M基のセクタアンテナの中の N_c 基の指向性アンテナの一つを通信用に選択するM個の第一のスイッチと、前記M基のセクタアンテナの中の N_c 基の指向性アンテナの一つを受信品質測定用30に選択するM個の第二のスイッチと、前記第一のスイッチの一つを選択し、前記無線端末との通信用にM個のセクタアンテナの中から一つの指向性アンテナを選択する第三のスイッチと、前記第二のスイッチに導かれ前記無線端末からの受信信号の受信品質を測定するモニタ手段と、前記モニタ手段の測定結果に基づき前記第一のスイッチ、前記第二のスイッチ、前記第三のスイッチを切り替え制御する切替制御手段とを備えることを特徴とする。

【0011】切替制御手段は、第一のスイッチで通信用指向性アンテナを選択し、第二のスイッチで受信品質を測定するためにセクタアンテナの指向性アンテナの受信品質をモニタ手段で測定するように制御する。モニタ手段の測定結果に基づいて、もっとも受信品質の高い指向性アンテナを切替先アンテナの候補として決定する。このように構成することにより、セクタアンテナの有する互いに別々の方向を指向する指向性アンテナをダイバーシチ切替候補アンテナとして選択することができるため、ダイバーシチ送受信に有用な全ての伝送経路を利用することができる。

クタアンテナ421a～421dについて、12基の指向性アンテナの中から1基の指向性アンテナを選択し、選択された指向性アンテナを用いて移動局41とダイバーシチ送受信を行っている。基地局セクタアンテナ421a、421b、421c、421dの有する全指向性アンテナのうち、一つの指向性アンテナにおいて受信された信号は、基地局信号送受用セクタスイッチ422a、422b、422c、422dのうちいずれかと、基地局信号送受用アンテナスイッチ424とを經由して、基地局送受信機425によって受信される。

【0023】一方、受信された信号は、基地局セクタアンテナ421a、421b、421c、421dの有する各指向性アンテナに到達し、その受信品質が基地局受信品質測定器427によって測定される。アンテナ／セクタ切替制御部428は、基地局受信品質測定用セクタスイッチ423a、423b、423c、423dおよび基地局受信品質測定用アンテナスイッチ426を制御することによって、基地局セクタアンテナ421a、421b、421c、421dの有する指向性アンテナのうち、どの指向性アンテナの受信した信号の品質を測定するかを測定する（以下、選択された指向性アンテナを受信品質測定セクタという）。アンテナ／セクタ切替制御部428は、基地局受信品質測定器427から出力される各指向性アンテナの受信した信号の品質測定結果をもとに、ダイバーシチ切替において、各基地局セクタアンテナの通信用アンテナの候補となるセクタ（以下限定セクタという）を決定し、基地局信号送受用セクタスイッチ422a、422b、422c、422dおよび基地局信号送受用アンテナスイッチ424とを制御して、各セクタアンテナの限定セクタを決定する。

【0024】この実施例1では、移動局41との良好な通信にとって最適な通信用指向性アンテナ（以下通信セクタという）の候補となる限定セクタを、各基地局セクタアンテナ421a、421b、421c、421dに1基ずつ用意することができるため、良好なダイバーシチ送受信を行うことができる。また、各基地局セクタアンテナには、それぞれ信号送受信用の基地局信号送受用セクタスイッチと受信品質測定用の基地局受信品質測定用セクタスイッチとの両方が接続されているので、通信セクタの設定と受信品質測定セクタの設定とは、完全に独立して行うことができる。

【0025】

【実施例2】本発明の実施例2を図2を参照して説明する。この図2においては、図1と同じく移動局51と基地局52を備え、移動局51は移動局セクタアンテナ511を備える。基地局51は、基地局セクタアンテナ521a、521b、521c、521dを備え、各基地局セクタアンテナ521a、521b、521c、521dは、それぞれハイブリッド523a、523b、5

a～523dは基地局信号送受用アンテナスイッチ524を介して基地局送受信機525に接続されるとともに、基地局受信品質測定用アンテナスイッチ526を介して基地局受信品質測定器527に接続されている。また、この基地局受信品質測定器527の測定結果に基づき、基地局セクタアンテナ521a～521d、基地局信号送受用アンテナスイッチ524、基地局受信品質測定用アンテナスイッチ526の切替制御を行うアンテナ／セクタ切替制御部528を備える。

- 10 【0026】この実施例2の動作を説明する。基地局セクタアンテナ521a、521b、521c、521dはそれぞれ12基の指向性アンテナを有し、基地局52は、アンテナ／セクタ切替制御部528を用いて、各基地局セクタアンテナ521a～521dについて、12基の指向性アンテナの中から1基の指向性アンテナを選択し、選択された指向性アンテナを用いて移動局41とダイバーシチ送受信を行っている。基地局セクタアンテナ521a、521b、521c、521dの有する指向性アンテナのうちいずれか1基において受信された信号は、ハイブリッド523a、523b、523c、523dのいずれかにおいて分岐され、一方は基地局送受信機525によって受信され、他方は基地局受信品質測定用アンテナスイッチ526を經由して、基地局受信品質測定器527においてその受信品質が測定される。アンテナ／セクタ切替制御部528は、基地局受信品質測定用アンテナスイッチ526を制御することによって、基地局セクタアンテナ521a、521b、521c、521dの有する指向性アンテナのうち、どの指向性アンテナの受信した信号の品質を測定するかを選択する。
- 20
- 30 アンテナ／セクタ切替制御部528は、基地局受信品質測定器527から出力された各指向性アンテナの受信した信号の品質測定結果をもとに、基地局セクタスイッチ522a、522b、522c、522dおよび基地局信号送受用アンテナスイッチ524を制御して、各セクタアンテナの限定セクタを決定する。

【0027】この実施例2では、以上のように構成されており、移動局51との良好な通信にとって最適な通信セクタの候補となる限定セクタを、各基地局セクタアンテナ521a、521b、521c、521dに1基ずつ用意することができ、良好なダイバーシチ送受信を行うことができる。この実施例2における各基地局セクタアンテナに接続されているセクタスイッチは一つずつなので、実施例1の場合と比較して、装置と制御方法が簡易である利点がある。

【0028】

【実施例3】図3は、実施例3における基地局および移動局の概略構成図を示す。この概略構成図中の基地局においては各指向性アンテナの受信品質を測定するに必要な構成のみを示す。この図3において、移動局61は移

022dと、基地局受信ビット誤り率測定用アンテナスイッチ1023、基地局受信ビット誤り率測定器1024と、アンテナ／セクタ切替制御部1025を備える。また、各基地局セクタアンテナは、それぞれ12基の指向性アンテナを備えており、各基地局セクタアンテナ1021aについて指向性アンテナ1021a1、基地局セクタアンテナ1021bについて指向性アンテナ1021b1、基地局セクタアンテナ1021cについて指向性アンテナ1021c1、基地局セクタアンテナ1021dについて指向性アンテナ1021d1が示されている。

【0039】図8は、この実施例6の基地局の各指向性アンテナの受信ビット誤り率測定が行われる信号部分を示す概念図ある。図8において、信号11は、移動局101が送信し、基地局102において受信した信号の一部分を示す。そして、この信号11のうち、11a1、11b1、11c1、11d1は、一定のビット数を持ち、それぞれ図8における指向性アンテナ1021a1、1021b1、1021c1、1021d1において受信ビット誤り率測定のために受信された信号を示す。

【0040】基地局102と移動局101との通信中に、アンテナ／セクタ切替制御部1025が、基地局セクタスイッチ1022a、1022b、1022c、1022dおよび基地局受信ビット誤り率測定用アンテナスイッチ1023を適宜制御して、基地局セクタアンテナ1021a、1021b、1021c、1021dの有する各指向性アンテナのうち、1基ずつ（図7、8の例では、指向性アンテナ1021a1、1021b1、1021c1、1021d1）を選択して、選択された各指向性アンテナにおいて受信された各信号11a1、11b1、11c1、11d1の受信ビット誤り率を、基地局受信ビット誤り率測定器1024において測定する。

【0041】この基地局の各指向性アンテナの受信ビット誤り率測定によって、移動局との通信に用いられている指向性アンテナ以外の指向性アンテナにおいて移動局からの信号を受信したときの信号ビット誤り率を測定できる。

【0042】

【実施例7】次に実施例7として、図9を参照して各基地局セクタアンテナの限定セクタの決定アルゴリズムを説明する。

【0043】この限定セクタ決定アルゴリズムでは、基地局が基地局セクタアンテナをM基有するものとし、移動局から送信され、各基地局セクタアンテナ（番号1、2、・・・、M）の有する指向性アンテナ（各N_C基）において受信する信号の受信ビット誤り率を基地局セクタアンテナの番号順に測定し、それを指向性アンテナの

においてもっとも受信ビット誤り率の低い指向性アンテナを、各基地局セクタアンテナにおける限定セクタとする。なお、一つのセクタアンテナ内の複数の指向性アンテナで受信ビット誤り率が同じである場合は番号の若い指向性アンテナを優先する。

【0044】この実施例7のアルゴリズムによって、基地局が移動局とダイバーシチ送受信を行う際に、各基地局セクタアンテナにおいて、移動局との送受信に適した指向性をもつ指向性アンテナをダイバーシチ切替候補のアンテナとすることができる。

【0045】

【実施例8】次に実施例8として、図10を参照して各基地局セクタアンテナの限定セクタの決定アルゴリズムを説明する。

【0046】この限定セクタ決定アルゴリズムでは、基地局が基地局セクタアンテナをM基有するものとし、移動局から送信され、各基地局セクタアンテナ（番号1、2、・・・、M、ただし通信セクタを含むセクタアンテナを除く）の有する指向性アンテナ（各N_C基）において受信する信号の受信ビット誤り率を基地局セクタアンテナの番号順に測定し、それを指向性アンテナの番号順に繰り返す。そして、各基地局セクタアンテナにおいてもっとも受信ビット誤り率の低い指向性アンテナを、各基地局セクタアンテナにおける限定セクタとする。なお、一つのセクタアンテナ内の複数の指向性アンテナで受信ビット誤り率が同じである場合は番号の若い指向性アンテナを優先し、通信セクタを含むセクタアンテナにおいては、通信セクタを限定セクタとする。

【0047】この実施例8のアルゴリズムによって、基地局が移動局とダイバーシチ送受信を行う際に、各基地局セクタアンテナ（ただし通信セクタを含むセクタアンテナを除く）において、移動局との送受信に適した指向性をもつ指向性アンテナをダイバーシチ切替候補のアンテナとすることができる。

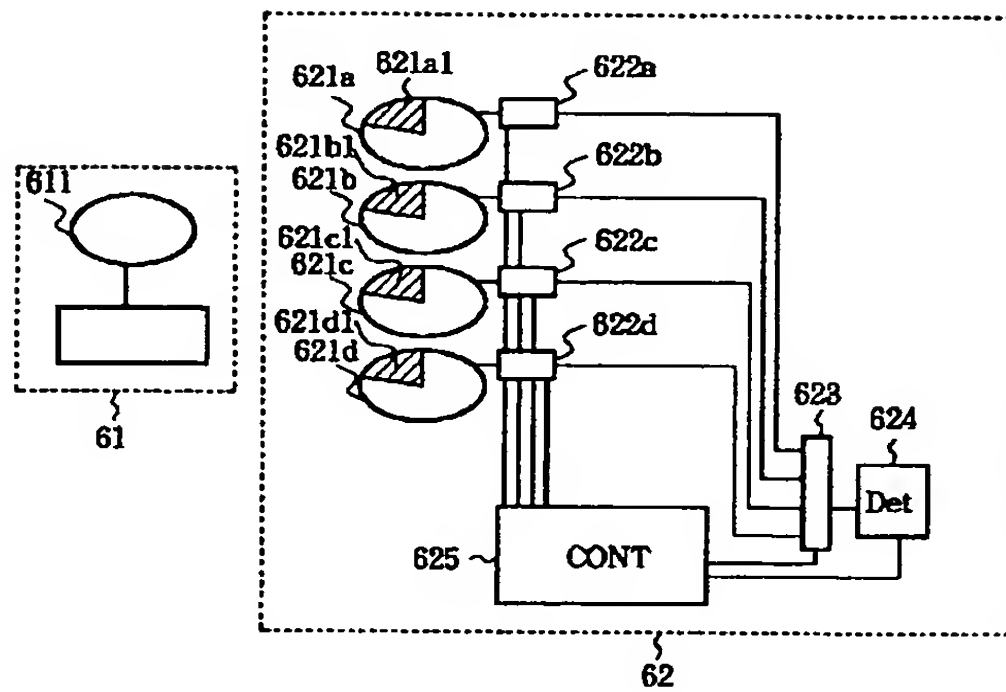
【0048】このアルゴリズムは、実施例2のように、各基地局セクタアンテナに接続されたセクタスイッチがそれぞれ一つしかなく、通信セクタを含むセクタアンテナにおける受信ビット誤り率測定セクタの設定を回避する場合に適する。

【0049】なお、本発明は、一方の無線ターミナルである基地局側での指向性アンテナの受信品質を測定してダイバーシチ切替を行う無線通信方式であるが、図12に示されるような、他方の無線ターミナルもセクタアンテナを備えてその指向性アンテナを選択してダイバーシチ切替を行う無線通信方式にも適用できる。

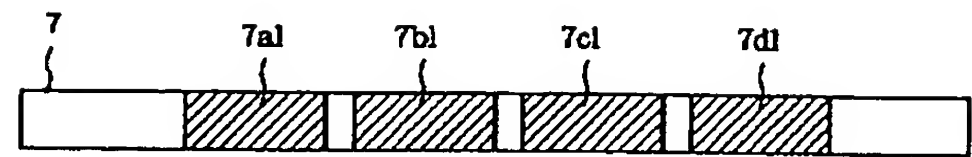
【0050】

【発明の効果】本発明は、このように構成することで、ダイバーシチ切替先候補となる指向性アンテナをあらかじめ選択することにより、ターミナルにおける送受信に

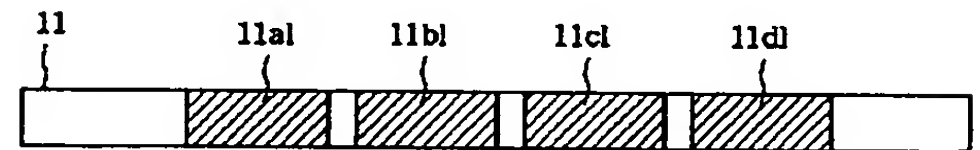
【図3】



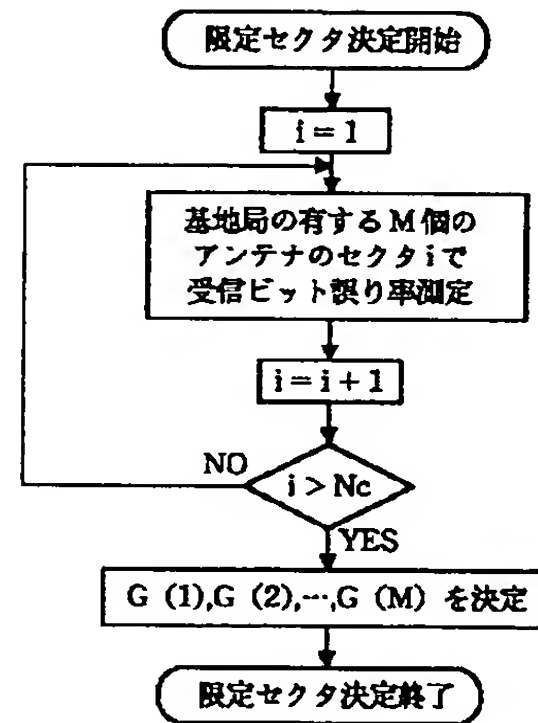
【図4】



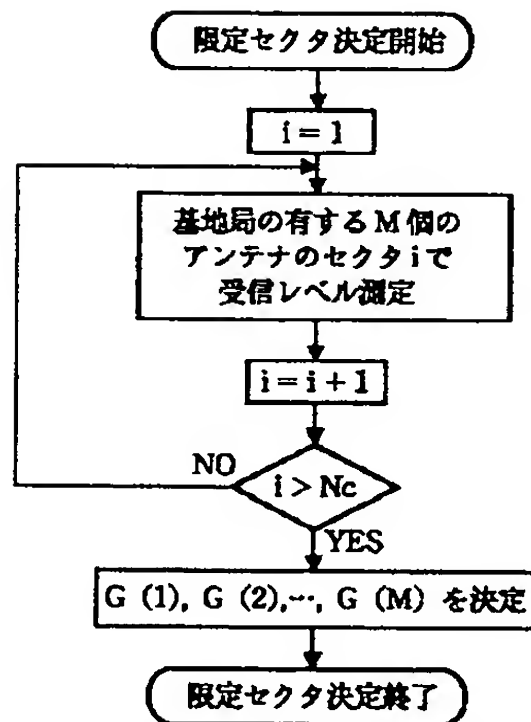
【図8】



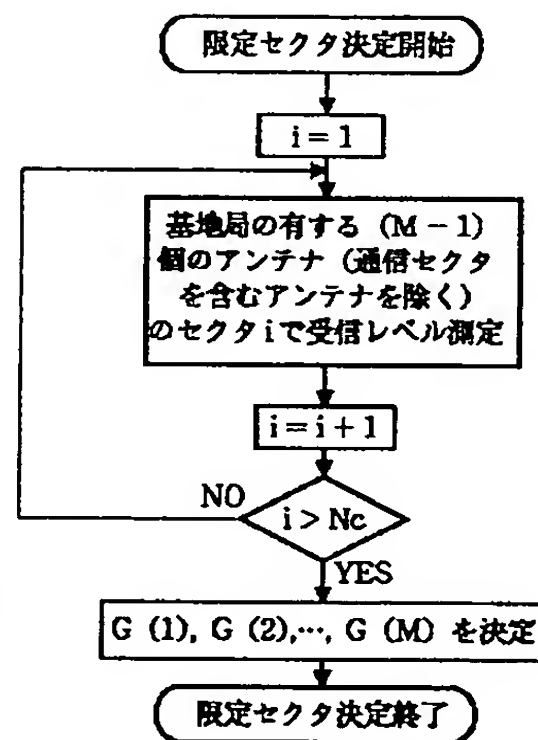
【図9】



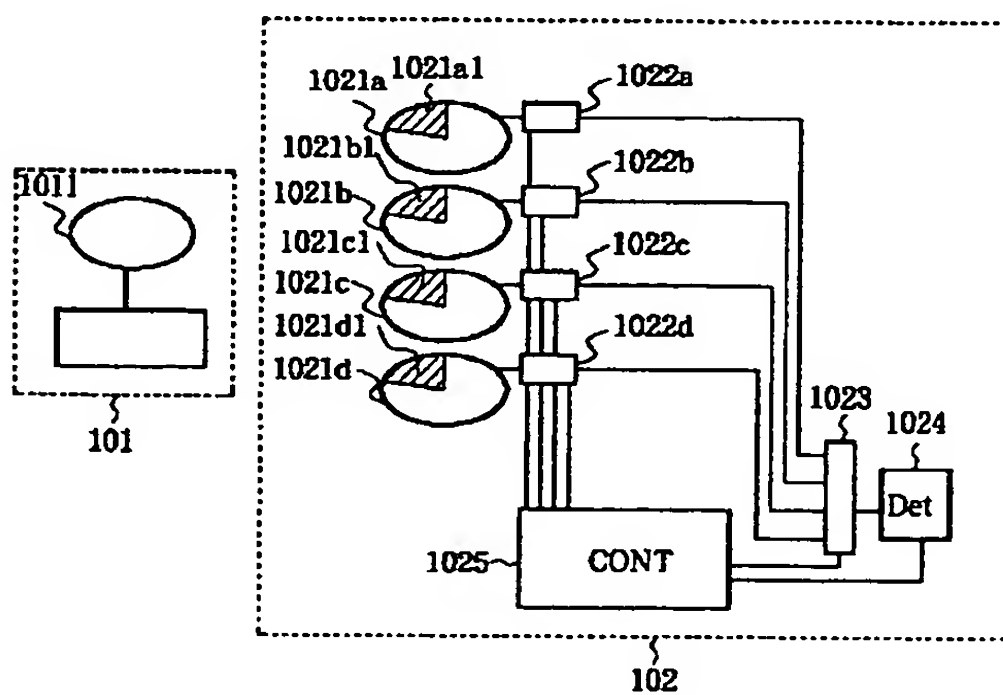
【図5】



【図6】



【図7】



【図10】

